

Каф. микологии и альгологии:

«Экофизиология, цитология и генетика грибов как основа рационального природопользования и биотехнологий»



Руководитель группы:

Зав. каф. микологии и альгологии

Д-р биол. наук, доц.

Александр Васильевич Кураков



Основные публикации группы за 2013-2017 гг.

- Баранова и др. Антимикробный потенциал алкалофильных микромицетов *Emericellopsis alkalina*. Прикл. биохим. и микробиол., 2017.
- Бобровская и др. Протеазы *Purpureocillium lilacinum* K1 с APC-подобной активностью для заместительной терапии заболеваний системы гемостаза: оптимизация условий получения. Мед. академ. журнал, 2016.
- Бондаренко и др. Алкалолерантные микромицеты в кислых и нейтральных почвах умеренных широт. Микробиология, 2016.
- Головченко и др. Обилие, разнообразие, жизнеспособность и факториальная экология грибов в торфяниках. Почвоведение, 2013.
- Ильин и др. Последовательная биоконверсия лигноцеллюлозных субстратов как способ реализации биотехнологического потенциала грибов. Микол. и фитопатол., 2017.
- Камзолкина и др. Эндомембранная система у грибов: классическое и современное представления. Цитология, 2014.
- Камзолкина и др. Эндоситоз и его ингибиторы у базидиального гриба *Rhizoctonia solani*. Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 16: Биология, 2017.
- Карпова и др. Поиск перспективных гидроксидирующих культур для синтеза фармацевтических стероидов. Прикл. биохим. и микробиол., 2016.
- Коженикова и др. Новые штаммы базидиальных грибов – продуценты этанола из лигноцеллюлозного сырья. Прикл. биохим. и микробиол., 2016.
- Коженикова и др. Перспективы использования новых штаммов базидиальных грибов для прямой конверсии лигноцеллюлозного сырья в биоэтанол. Прикл. биохим. и микробиол., 2017.
- Кураков и др. Изменение состава и физиолого-биохимических свойств грибов при прохождении через пищеварительный тракт дождевых червей. Известия РАН. Сер. биологическая, 2016.
- Кураков, Семенова. Видовое разнообразие микроскопических грибов в лесных экосистемах южной тайги Европейской части России. Микол. и фитопатол., 2016.
- Осмоловский и др. Образование микромицетом *Aspergillus ochraceus* внеклеточных протеиназ – активаторов протеина С плазмы крови при глубинном и твердофазном культивировании. Прикл. биохим. и микробиол., 2013.
- Осмоловский и др. Свойства внеклеточной протеиназы – активатора протеина С плазмы крови, образуемой микромицетом *Aspergillus ochraceus*. Прикл. биохим. и микробиол., 2015.
- Осмоловский и др. Синтез ферментов грибами при глубинном и твердофазном культивировании (Обзор). Прикл. биохим. и микробиол., 2014.
- Осмоловский и др. Способность внеклеточных протеиназ микромицетов *Aspergillus flavipes*, *Aspergillus fumigatus* и *Aspergillus sydowii* воздействовать на белки системы гемостаза человека. Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 16: Биология, 2017.
- Плотникова и др. Новая модельная система для изучения иммунитета животных к грибным инфекциям. Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 16: Биология, 2014.
- Рыжкова и др. Образование антимикробных полипептидов бактерией *Propionibacterium freudenreichii* RVS-4-irf. Микробиология, 2017.
- Садыхова и др. Антимикробная активность штаммов грибов рода *Trichoderma* из Средней Сибири. Прикл. биохим. и микробиол., 2015.
- Садыхова и др. Видовой состав и распространение грибов рода *Trichoderma* в наземных экосистемах бассейна реки Енисей. Микол. и фитопатол., 2013.
- Садыхова, Кураков. Перспективы использования штаммов рода *Trichoderma* для получения вермикомпостов с фунгицидными и рост стимулирующими свойствами. Доклады РАСХН, 2013.
- Смолянок и др. Влияние концентрации хлористого натрия в среде на состав мембранных липидов и углеводов цитозоля гриба *Fusarium* sp. Микробиология, 2013.
- Харин, Кураков. Характеристика физиологического состояния грибов по расписанию появления колоний на твердых средах. Микробиология, 2014.
- Шаркова и др. Образование протеиназ – активаторов плазминогена микроскопическим грибом *Tolypocladium inflatum* K1. Прикл. биохим. и микробиол., 2016.
- Шаркова и др. Скрининг продуцентов протеиназ с фибринолитической и коллагенолитической активностями среди микромицетов. Микробиология, 2015.
- Шнырева, Ван Гринсвен. Проаноптоическая и иммуномодулирующая активность экстрактов некоторых базидиальных грибов. Микол. и фитопатол., 2014.
- Asilchanova et al. Molecular identification of some edible mushrooms (Order: Agaricales) from central and north-eastern Kazakhstan. Biology and Medicine, 2015.
- Badalyan et al. Genetic resources and mycelial characteristics of several medicinal polypore mushrooms (higher basidiomycetes). Int. J. Med. Mushrooms, 2015.
- Bilanenko, Grum-Grzhimaylo. The comparative analysis of the cultured micromycetes in oligotrophic peatlands of natural biosphere reservations located in the northern and central parts of Russia. Nature Conservation Research. Заповедная наука, 2016.
- Bondarenko et al. Membrane lipids and soluble sugars dynamics of the alkaliphilic fungus *Sodiomyces tronii* in response to ambient pH. Extremophiles, 2017.
- Couttolenc et al. Antiproliferative effect of extract from endophytic fungus *Curvularia trifolii* isolated from the Veracruz Reef System in Mexico. Pharmaceutical Biology, 2016.
- Espinoza et al. Brefeldin-A: an antiproliferative metabolite of the fungus *Curvularia trifolii* collected from the Veracruz Coral Reef System, Mexico. J. Mexican Chem. Sci., 2016.
- Grum-Grzhimaylo et al. Are alkalitolerant fungi of the *Emericellopsis* lineage (Bionectriaceae) of marine origin? IMA Fungus, 2013.
- Grum-Grzhimaylo et al. On the diversity of fungi from soda soils. Fungal Diversity, 2016.
- Grum-Grzhimaylo et al. *Sodiomyces alkalinus*, a new holomorphic alkaliphilic ascomycete within the Plectosphaerellaceae. Persoonia, 2013.
- Grum-Grzhimaylo et al. The diversity of microfungi in peatlands originated from the White Sea. Mycologia, 2016.
- Kharin, Kurakov. Characterization of the physiological state of fungi by dynamics of colony emergence on solid media. Microbiology, 2013.
- Shnyreva et al. Solid-state cultivation of edible oyster mushrooms, *Pleurotus* spp. under laboratory conditions. Advances in Microbiology, 2017.

Биота микроскопических, трутовых и кортициидных грибов при вторичной сукцессии в южной тайге

Видовое богатство сапротрофных микромицетов росло к средневозрастному лесу, а в ельнике их число снизилось, трутовых, кортициидных грибов увеличивалось от молодого к средневозрастному лесу, а максимальное их разнообразие было в зрелом ельнике. Взаимосвязи между числом выявленных видов микроскопических сапротрофных грибов с видовым богатством растений явно не отмечается, а вот с усложнением и взрослением фитоценозов, изменением профиля почвы, запасами легкодоступного растительного опада, что происходит в ходе сукцессии, четко виден рост их богатства.

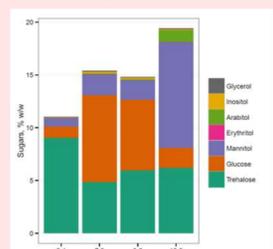
Грибы экстремальных местообитаний и механизмы их адаптации к этим условиям



Солончак

Выявлены галоалкалолерантные грибы, устойчивые к засолению и/или высоким значениям pH (до pH 10!), живущие в различных местообитаниях: в гиперсолевых почвах, в содовых солончаках, на памятниках архитектуры и на поверхности арктических лишайников.

В условиях культивирования галоалкалолерантных штаммов на питательных средах показано, что трегалоза вовлечена в ответные реакции гриба как на повышение, так и на понижение внешнего pH среды, а сахароспирты маннит и арабит - на повышение pH.



Динамика состава углеводов цитозоля алкалофильного аскомицета *Sodiomyces tronii* при различных значениях pH среды

Выявлены перспективные штаммы-продуценты щелочных протеаз, которые образуют внеклеточные протеазы, сохраняющие высокую активность в диапазоне pH от 6-7 до 9-10 и температурах 30-50 °C.

Микобиота глубоководных илов

Из образцов со дна Белого моря при инкубации в условиях, близких по физико-химическим параметрам к морским илам, получены изоляты грибов следующих родов: *Absidia*, *Mucor*, *Umbelopsis*, *Acremonium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Paradendryphella*, *Pseudogymnoascus*, *Talaromyces*, *Tolypocladium*, *Trichoderma*, *Penicillium* и ряда других, идентификация которых ведется. У нескольких штаммов выявлена высокая антибиотическая активность в отношении *Aspergillus niger* (зона подавления не менее 20 мм).

Биота плодовых тел трутовиков

В плодовых телах *Cerrena unicolor*, *Stereum hirsutum*, *Trichaptum fuscoviolaceum*, *T. pargamentum* показано присутствие большого разнообразия водорослей (зеленые, эвгленовые) и бактерий (в том числе цианобактерий).

В основной массе клетки водорослей сосредоточены в верхней ворсистой части плодового тела, реже проникают вглубь трамы. Гифы грибов и клетки водорослей образуют обильные слизистые чехлы, предохраняющие клетки от высыхания и создающие богатую питательную среду для микроорганизмов.

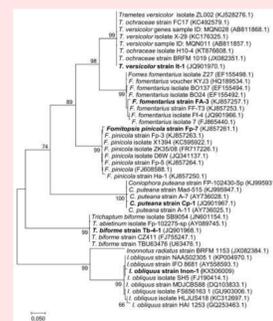


Флуоресценция продольного среза плодового тела *Trichaptum fuscoviolaceum*. Красным цветом флуоресцируют клетки водорослей

Биология ксилотрофных базидиомицетов

Получена коллекция чистых культур макромицетов (преимущественно трутовые и агарициидные). В ГенБанк депонированы ITS-последовательности 9 штаммов трутовых грибов из родов *Ganoderma*, *Fomitopsis*, *Inonotus* и *Phlebia*.

Разработана методика получения фертильного гимения грибов *Ganoderma applanatum* и *Fomitopsis pinicola* на чашках Петри. Тест по влиянию холодового шока (4°C) на плодобразование у *F.pinicola* и *G.applanatum* показал, что он не является обязательным условием плодобразования у трутовых грибов *in vitro*.



Биология аскомицетного гриба Podospora anserina

Быстро стареющая при культивации на твердой среде, *P. anserina* становится бессмертной в условиях погруженного культивирования в среде жидкой. Кроме отключения характерного для данного вида гриба репликативного старения, наблюдается переход к нелимитированному вегетативному росту, интенсификация накопления биомассы, прекращение синтеза темноокрашенного пигмента и утрата функциональных половых структур. При изучении микроразвиточных процессов, происходящих при культивировании штаммов гриба в жидкой среде обнаружено, что количество несинонимических и нонсенс-мутаций значимо выше, чем ожидалось бы при попадании обнаруженных замен в случайные участки генома, что может указывать на адаптивную роль этих мутаций.

Магистерские диссертации, выполненные в группе:

- Киселица М.А. 2018. Пиноцитоз у фитопатогенного гриба *Rhizoctonia solani* (Руководитель: Камзолкина О.В.)
- Покровская Ю.С. 2017. Микромицеты щелочных местообитаний – продуценты алкалоустойчивых протеаз (Руководитель: Кураков А.В.)

